云 南 植 物 研 究　4(3)297—301, 1982
Acta Botanica Yunnanica

引种的龙脑香科植物对低温适应性的探讨

许再富　禹平华*

(中国科学院云南热带植物研究所)

龙脑香科 (Dipterocarpaceae) 是东南亚热带植物区系中的一个优势科，属古热带的成分，有15个属580多种[8]。由于这个科植物的热带性较强，有的学者往往把东南亚的一些地区是否有较多的龙脑香科植物的分布作为衡量是否为热带的标志之一，有的把这个科植物的分布在海拔上的上限作为平地热带雨林和山地雨林之间的近似分界线，有的则以我国龙脑香科植物十分贫乏为由而怀疑中国是否存在着真正的热带雨林[5,6]。可见，在对东南亚热带植物区系的研究中，龙脑香科是植物学家们所注重的一个科。

我国植物区系的热带性质已由我国的学者作了充分的研究，我国热带区系成分在1,390属以上，占全国的50.3%。其中东南亚热带区系成分占了21%　据近年来的深入调查研究，经初步鉴定，我国分布的龙脑香科植物约有 5 属11种及 1 变种[3,4]**。本文根据我所热带植物园引种的龙脑香科植物对低温的适应性的观察，结合这个科的种类在我国分布的状况及参考这个科的有关历史地理分布的分析资料，探讨在我国热带地区扩大龙脑香科植物引种的可能性。

(一)

多数的龙脑香科植物具有较重要的经济价值。我所热带植物园1959年以来已从国内、外引种栽培了龙脑香科植物计 7 属16种。

其中，1959——1974年引种的有 3 属 5 种：

越南龙脑香	Dipterocarpus retusus	引自云南省河口
羯布罗香	D. turbinatus	引自云南省勐腊
河内坡垒	Hopea hongayensis	引自越南北部
海南坡垒	H. hainanensis	引自广东省海南岛
青梅	Vatica cinerea	引自广东省海南岛

1974—1980年引种的有 6 属11种：

本文于1981年 8 月10日收到。

* 我所蔡希陶教授生前曾对本文所讨论的基本观点作了多方的指导，特此说明。

**我所陶国达、童绍全同志从事中国龙脑香科的分类研究，承蒙他们提供有关资料，在此深表谢意。

异翅香	Anisoptera sp.	引自泰国东北部
棒香果	Balanocarpus heimil	引自泰国东北部
翼龙脑香	Dipterocarpus alatus	引自泰国东北部
缠结龙脑香	D. intricatus	引自泰国东北部
钝叶龙脑香	D. obtusifolius	引自泰国东北部
小瘤龙脑香	D. tuberculatus	引自泰国东北部
锡兰龙脑香	D. zeylanicus	引自斯里兰卡中部
香坡垒	Hopea odorata	引自泰国东北部
望天树	Parashorea chinensis	引自云南省勐腊
钝叶娑罗双	Shorea obtusa	引自泰国东北部
丝花娑罗双	S. sericeiflora	引自泰国东北部

据我们多年的观察，引种栽培的这些龙脑香科植物在历年的低温期间(12—1月)，多数处于展叶、新梢生长或开花结果的阶段，不管它们在原产地是否为落叶树种，它们在热带植物园的标本园里都不落叶，而且它们都未受低温所伤害。如1973年12月下旬至1974年1月上旬，滇南受来自青藏高原和蒙古高原的两股寒流的交替影响，出现了几十年来最严重的、持续17天的大降温，西双版纳各地的最低气温是：

景 洪	海拔533.0米	2.7°C
勐 海	海拔1149.6米	-5.4°C
勐 腊	海拔632.0米	0.5°C
热带植物园	海拔600.0米	3.0°C

在低温期间，热带植物园引种栽培的各种热带植物大多数受到不同程度的寒害，我们按五个寒害等级逐株调查，并计算寒害指数，结果发现引自国外热带的210种植物寒害指数为19.6，其中引自东南亚热带的77种植物寒害指数为18.0。而作为东南亚热带植物区系的优势科的龙脑香科3属5种的寒害指数却为0.0，同时，我们也调查了原产于滇南的115种风土木本植物，它们的寒害指数是5.5，比龙脑香科高，假如滇南植物中除去了部分的亚热带成分，那么，滇南的热带植物的寒害指数则为7.0左右***。

(二)

据研究，龙脑香科起源于第三纪的早期的娑罗洲或其邻近，现已为海底的地区（古巽他大陆）是这个科的发源中心，并从此向四周呈放射状的迁移分布。在迁移的过程中，这个科演化出了一些能适应季风气候区生态条件的类型，它们中有的能忍受周期性的干旱及森林火灾，有的还能在结霜条件下生存[12]。在我国热带地区自然分布的龙脑香科种类可以认为是这个科在东南亚分布的北缘成分。而在热带植物园从国外引种的种类中，除了锡兰龙脑香外都是东南亚分布区中处于海拔较高的落叶或常绿龙脑香林的成分[11]，它们比那些赤道雨林区的成分具有较强的低温适应性。然而，为什么引种至滇南

***许再富，1975，热带植物引种的不同种源对低温的适应调查，热带植物研究 7:32—36。

的几种龙脑香科植物有着比其他的风土植物更强的抗低温的能力？这也许能从这个科的地理分布及其历史状况的研究中去寻找解释的线索。

在七千万年前，造山运动的结果使巽他群岛与亚洲大陆分开，形成了由海洋隔离的各个区域，虽然这些区域以后曾有过一些"陆桥"的短暂联系，但总的看来，龙脑香科植物是在各自的分布区中逐渐演化，并克服了气候、地形上的障碍，进一步扩大了分布的范围。在第三纪，这个科的植物已迁移分布到现在的印度支那、泰国、缅甸和我国热带等地区。在龙脑香科的演化、传播、分布的历史过程中，古植物学的研究证实了它们的现代区系成分曾与历史上不同，如在爪哇现在仅有5属10种，但化石的研究提供了这个岛屿曾经存在着比现代区系更丰富的龙脑香科植物的区系成分的证据[12]。

我国龙脑香科植物的分布区是否存在着与爪哇相似的地理历史情况呢？这样的可能性是存在的。在更新世（第四纪），地球上曾出现了四、五个主要冰期，北半球高、中纬度地带曾广泛复盖着大陆冰川和山岳冰川，这些冰川消灭了欧亚大陆和北美洲很大部分的原有植被，比较喜温的植物有的在局部的"避难所"度过了不利的时期，有的留下分布在较南的生态类型，有的则向南迁移；当冰期过后，在气温回升的间冰期，植物就逐渐向北、向海拔较高的地带迁移，这样多次反复，并与残留的成分演化出一些新的类型而形成了现代的植物区系[7,9]。据研究，第四纪的冰川向南曾达到我国的鄂西、川东、湘西、桂北、滇西等地区，一般认为，冰期来临时，全球性气温普遍下降，在赤道地区气温比现在下降4—7°C，中欧下降15—16°C，极地则下降50—60°C[2]。这对我国古热带植物区，甚而东南亚势必产生了强烈的降温，由于我国热带地区的地理位置及地形上的特殊性，虽然经历了第四纪冰川时期的降温，仍然保存着极其丰富的古热带的区系成分，但冰川期的强烈降温对我国龙脑香科植物的分布是产生了显著的影响，这个科在我国现代的分布反映了这些影响。

我国分布的11种1变种的龙脑香科植物中，属于我国特有的有狭叶坡垒（Hopea chinensis），多毛坡垒（H. mollisima），望天树（Parashorea chinensis），擎天树（P. chinensis var. kwangsinensis），广西青梅（Vatica guangxiensis）；我国和越南北部均有分布的有海南坡垒（H. hainanensis），铁凌（H. exalata），以上这些种类显然属于第三纪的残留种，它们多数分布在局部地形所形成的"避难所"中。而越南龙脑香（D. retusus），盈江龙脑香（D. gracilis），羯布罗香（D. turbinatus），云南娑罗双（Shorea assamica），青梅（Vatica cinerea）等与东南亚热带国家共有，它们具较广的分布区，它们在我国的分布多数呈沿着河谷楔入的状况。

有理由推断，我国在第三纪的古热带区系中，龙脑香科的成分比现代区系要丰富得多。这是由于在更新世的间冰期及以后的全新世并至现代，龙脑香科植物在传播上的特性比其他的热带区系成分处于明显的劣势，这个科的果子虽具翅，但果子一般较大，由风和水传播不远；种子通常不具胚乳，不富含油脂，常为昆虫及动物所袭击；种子没有休眠期，它们成熟落地后，在湿热的森林环境下多数在一个月内很快发芽，是一类有名的短寿种子[10,11,13]。加之于我国热带地区与东南亚热带的联系，要么受海洋隔离，要么受山脉的阻隔，北高南低，这样，东南亚热带区系中的龙脑香科植物，在第四纪的间冰期及冰期以后，它们向北、向海拔较高的地带迁移较之于其他热带植物区系成分要困难

得多。我国龙脑香科中那些与东南亚分布区连在一起的种类就是在地理的阻隔上不很严重，它们明显地属于那些向北、向海拔较高地带迁移的成分；而在地理隔离突出的地区，分布的种类则是我国古热带植物区系中的固有成分，它们多为特有种。由此可以看到，我国现代热带植物区系中的龙脑香科成分并没有恢复到冰期以前的地理历史分布状况。

（三）

通过上述的寒害观察和对龙脑香科植物的有关地理分布、历史情况的分析，我们认为，龙脑香科虽然作为东南亚热带区系中的一个优势科，但它并不是热带性最强的科。我们对这个科的寒害观察的数量虽然较少，然而，在滇南的热带植物区系中，存在着一些比我们所观察到的龙脑香科植物更为喜温的区系成分，它们在滇南的低温期间所受到的影响比已引种的那些龙脑香科植物还大，因而在1973—1974年的寒害袭击下，龙脑香科的寒害指数为0.0，而滇南的热带风土植物却为7.0。

第四纪以前，我国古热带植物区系中是否具有更丰富的龙脑香科的成分还有待于古植物学、孢粉学的研究去证实。然而，基于我们对某些龙脑香科植物引种结果及上述的分析，我们相信，我国热带地区可能是这一科植物较多种类的“潜在分布区”[7]，它们在印度支那、泰国、缅甸等地区的某些季雨林成分在我国热带地区引种成功的希望是较大的。

参 考 文 献

〔1〕 吴征镒，1965：中国植物区系的热带亲缘，科学通报，1。
1979：论中国植物区系的分区问题，云南植物研究 1（1）：1—22。
〔2〕 李星学等编著，1981：植物界的发展和演化，科学出版社，178—180。
〔3〕 刘伦辉、余有德，1980：云南西部盈江县的娑罗双林及其群落学特点的研究，云南植物研究，2（4）：461—458。
〔4〕 广东省植物研究所编著，1976：广东植被，科学出版社，47—55，83—85。
〔5〕 AH. A. 费多罗夫，1960：中国热带雨林，植物生态学与地植物学资料丛刊，4：1—22。
〔6〕 P. W. 理查斯，1653：热带雨林，科学出版社，张宏达等译。
〔7〕 E. B. 吴鲁夫，1943：历史植物地理学引论，仲崇信等译，40，169—192。
〔8〕 Airy Shaw, H. K. 1973: A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns: 375—376. Cambridge.
〔9〕 Janathan, W. Wright. 1976: Introduction to Forest Genetics: 369.
〔10〕 Ng, F. S. D. 1973: Germination of Fresh Seeds of Malaysian Trees. Mal. For. 36:54—65.
〔11〕 Smitinand, T. and others, 1979: The Manual of Dipterocarpaceae of Mainland South-East Asia, Thai For. Bull. No 12:19—89.
〔12〕 Symington, C. F. 1943, Foresters' Manual of Dipterocarpaceae, Vi-Xi. P. U. M.
〔13〕 Whitmore, T. C. 1975, Tropical Rain Forests of the Far East, 64—65. Oxford.

THE RESEARCH OF ADAPTABILITY OF THE INTRODUCED DIPTEROCARPS TO LOWER TEMPERATURE

Xu Zhaifu　　Yu Pinhua

(Yunnan Institute of Tropical Botany, Chinese Academy of Sciences)

Abstract

Dipterocarpaceae is well known as a dominant family in the tropical flora of South-East Asia, which belonged to the constituent of Paleotropic. There are 5 genera, 11 species and 1 varieties of diptrocarp native in Chinese tropicel flora and 7 genera, 16 species planted in Xishuangbanna Tropical Botanical Garden situated in the South of Yunnan Province were introduced from South-East Asia and other tropical regions of our country.

In recent years, through our study we have have found that some of the introduced dipterocarps are more suitable to lower temperature in winter for example in the years of 1974—1975 their cold hurting index was 0.0, whereas the cold hurting index of some other constituents of the South-Yunnan flora was 7.0. According to the analysis of geological history and the distrubitive condition of the family in South-East Asia and our country, we may assume that the Paleotropical flora before the Quaternary in China might contain richer constituents of dipterocarp than the present flora does today. As a result of the study, we also can expect that more species of the family distributing in the monsoon forests of South-East Asia could be introduced successfully to the tropical regions of China, especial in the South of Yunnan Province.